

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-338993

(43)Date of publication of application : 24.12.1996

(51)Int.Cl. G02F 1/1335

(21)Application number : 07-146189

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 13.06.1995

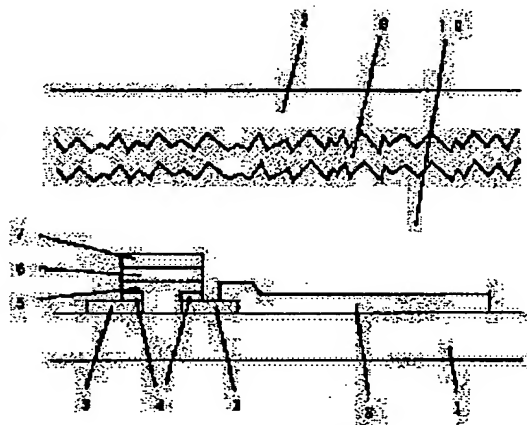
(72)Inventor : MIZOBATA EIJI  
IKENO HIDENORI  
KANO HIROSHI

## (54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a high picture quality by a simple method by forming a rough surface of an insulating substrate where a transparent electrode is formed or by forming a light-scattering coating film on the substrate.

**CONSTITUTION:** An active matrix type switching element comprising a gate electrode 7, source-drain electrode 3, gate insulating film 6, doped layer 4 and semiconducting layer 5, and a pixel electrode 8 connected to the switching element are formed on a lower insulating substrate 1. The pixel electrode 8 acts as a reflecting plate. A common electrode 9 having a rough surface is formed on an upper insulating substrate 2. The upper insulating substrate 2 and the lower insulating substrate 1 are laminated in such a manner that the pixel electrode 8 and the common electrode 9 face each other to hold a liquid crystal layer 10 between these. The rough surface of the insulating substrate 2 having a transparent electrode to give light-scattering property is obt'd. by grinding the surface with an abrasive powder, and if necessary, by etching with hydrofluoric acid.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.06.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2768313

[Date of registration] 10.04.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 24.11.1999

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8-338993

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

G 0 2 F

1/1335

5 2 0

G 0 2 F

1/1335

5 2 0

審査請求

有

請求項の数 4

OL

(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-146189

(22) 出願日 平成7年(1995)6月13日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 溝端 英司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式  
会社内

(72) 発明者 池野 英徳

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式  
会社内

(72) 発明者 加納 博司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式  
会社内

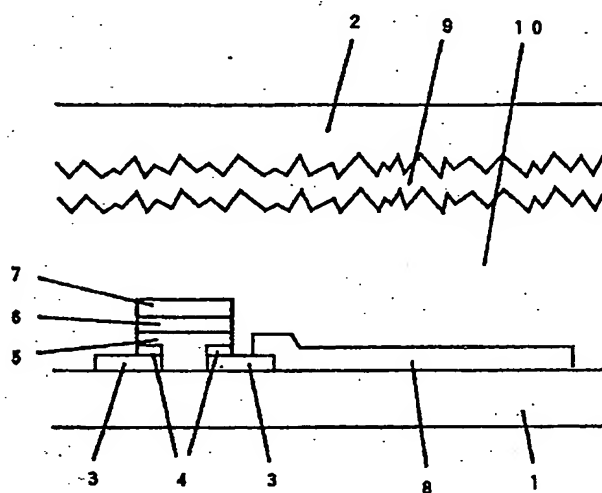
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 簡便な方法で所望の光散乱特性を有し、文字のぼやけや二重映りのない高画質な反射型液晶表示装置を提供することにある。

【構成】 上部絶縁性基板 2 のコモン電極 9 を有する側の表面が凹凸を有する。上部絶縁性基板 2 には、TFT 素子等形成されていないため、絶縁膜の塗布及び凹凸のパターニングの工程が必要なく、簡単なプロセスで作成できる。



1 下部絶縁性基板  
2 上部絶縁性基板  
3 画素電極  
4 コモン電極

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】反射板を有する絶縁性基板と透明電極を有する絶縁性基板とで、前記反射板と前記透明電極とが対向する形で液晶層を挟み込んだ構造よりなる反射型液晶表示装置において、前記反射板表面が平坦であり、透明電極を有する前記絶縁性基板が前記透明電極側の表面に凹凸を有するか、または、前記透明電極と前記絶縁性基板の間に光散乱性の膜が形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項2】反射板を有する絶縁性基板と透明電極を有する絶縁性基板とで、前記反射板と前記透明電極とが対向する形で液晶層を挟み込んだ構造よりなる反射型液晶表示装置において、前記反射板表面が平坦であり、透明電極を有する前記絶縁性基板は厚さが0.7mm以下で前記透明電極の設けられた面とは反対側の表面に凹凸を有するか、または、光散乱性のシートを張り合わせたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項3】反射板を有する絶縁性基板と透明電極を有する絶縁性基板とで、前記反射板と前記透明電極とが対向する形で液晶層を挟み込んだ構造よりなる反射型液晶表示装置において、前記反射板表面が凹凸を有し、透明電極を有する前記絶縁性基板が前記透明電極側の表面に凹凸を有するか、または、前記透明電極と前記絶縁性基板の間に光散乱性の膜が形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項4】反射板を有する絶縁性基板と透明電極を有する絶縁性基板とで、前記反射板と前記透明電極とが対向する形で液晶層を挟み込んだ構造よりなる反射型液晶表示装置において、前記反射板表面が凹凸を有し、透明電極を有する前記絶縁性基板は厚さが0.7mm以下で前記透明電極の設けられた面とは反対側の表面に凹凸を有するか、または、光散乱性のシートを張り合わせたことを特徴とする反射型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は反射型液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】反射型液晶表示装置は、外部から入射した光を液晶表示装置内部に位置する反射板により反射した光を表示光源として利用することから、光源にバックライトが不要となる。これは、透過型液晶表示装置よりも、低消費電力化、薄型化、軽量化が達成できる有効な手法と考えられている。現在製品化されている反射型液晶表示装置では、単純マトリクス方式のSTN（スーパーツイステッドネマティック）方式がある。

【0003】しかし、STN方式の反射型液晶表示装置は明るさ及び解像度の面で十分な表示特性が得られていない。そこで、TN（ツイステッドネマティック）方式、GH（ゲストホスト）方式、PDLC（高分子分

散）方式等の液晶を薄膜トランジスタ、ダイオード等のスイッチング素子で駆動するアクティブマトリクス方式が考えられている。これら従来の全ての反射型液晶表示装置は、目視と反対側の絶縁性基板に反射板が設けられ、目視側の絶縁性基板には透明電極が設けられている。この反射板には凹凸が形成されている。凹凸を形成することにより、反射板に入射した光は散乱され、液晶表示画面に使用者の顔や背景が映り込まないようにすることができる。

10 【0004】また、反射板の設けられる位置により表示性能は大きく異なる。偏光板の必要なSTN方式やTN方式は、偏光板を2枚の絶縁性基板の外側に張り合わせる必要があるため、反射板はさらに偏光板の外側に設けられている。そのため液晶の表示の像と反射板との間に絶縁性基板の厚さ0.2mm～1.1mmの隔たりが発生し、像の二重映りが発生する。一方、偏光板を必要としないGH方式やPDLC方式は、反射板を2枚の絶縁性基板の内側に設けることができ、像の二重映りを防止することができる。図13にこのような構造の従来のGH方式反射型液晶表示装置の断面図を示す。

20 【0005】図13において、下部絶縁性基板1上には、ゲート電極7、ソース・ドレイン電極3、ゲート絶縁膜6、ドーピング層4、半導体層5からなるアクティブマトリクス方式のスイッチング素子と、このスイッチング素子を覆うとともに、表面に凹凸を有するポリイミド絶縁膜15と、スイッチング素子に接続された画素電極8とが形成されている。ポリイミド絶縁膜15表面には凹凸が形成され、その上に形成された画素電極8は、凹凸を有する反射板として機能している。

30 【0006】また、上部絶縁性基板2には、透明電極であるコモン電極9が形成されており、下部絶縁性基板と液晶層10を挟んで対向している。画像は上部絶縁性基板2側から見る。

40 【0007】この中の絶縁膜15表面の凹凸は通常のフォトレジスト工程または光感光性の絶縁材料を用いて露光、エッチングを行い形成する。これらの技術については、特公昭61-6390号公報や、プロシーディングス・オブ・エスアイディー（Tohru Koizumi and Tatsuo Uchida, Proceedings of the SID, Vol. 29, 157, 1988）や、エスアイディー・ダイジェスト（S. Mitsui, Y. Shimada, K. Yamamoto, T. Takamatu, N. Kimura, S. Kozaki, S. Ogawa, H. Morimoto, M. Matsuura, M. Ishii and K. Awano: SID 92 DIGEST, p437-440, 1992）や、木村直史、三井精一、島田康憲、山本邦彦、神崎修一、森本弘、松浦昌孝、「反射型カラーLCDの開発」、シャープ技報、第56号、1993年6月に開示されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】反射型液晶表示装置では、反射板表面に凹凸を形成することにより入射光を散乱させ、液晶表示画面上に顔や背景の映り込みを防止している。しかし、特にTFT素子やMIM素子などのアクティブ素子を形成した基板上に凹凸を形成するには、絶縁膜の塗布及び凹凸のパターニングの工程が必要となる。この凹凸のパターニングの工程では、凹凸の傾斜角度など微妙な形状の制御が難しく、十分な光散乱特性が得られない。

【0009】本発明の目的は、所望の光散乱特性を有し、文字のぼやけや二重映りのない高画質で明るい表示の反射型液晶表示装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】反射板を有する絶縁性基板と透明電極を有する絶縁性基板とで、反射板と透明電極とが対向する形で液晶層を挟み込んだ構造よりなる反射型液晶表示装置において、反射板表面が平坦であり、透明電極を有する絶縁性基板の透明電極を有する側の表面が凹凸を有するか、または光散乱性の塗布膜を有することにより、簡便な方法で高画質な反射型液晶表示装置が得られる。

【0011】また、透明電極を有する絶縁性基板の厚さが0.7mm以下と薄く、透明電極の設けられた面とは反対側の目視側の表面が凹凸を有するか、または光散乱性のシートを有することにより、簡便な方法で高画質な反射型液晶表示装置が得られる。

【0012】さらに、反射板表面を凹凸とすることもできる。

【0013】

【作用】本発明における、光散乱性を持たせるために形成する透明電極を有する絶縁性基板表面の凹凸は削り粉により研磨し、必要に応じて弗酸でエッチングすることにより作成できる。光散乱性の膜に関してはスピコート塗布により作成できる。また、光散乱性のシートは2枚の絶縁性基板を張り合わせ液晶を注入した後で張り合わせるにより作成でき、屈折率の異なる粒子を混入させた絶縁性基板を用いれば、張り合わせ、液晶注入のみで作成できる。以上のように、透明電極を有する絶縁性基板側で光を散乱させる方法はいずれの場合もパターニング工程を必要としない簡単なプロセスのみで作成が可能であり、散乱特性の制御が容易であり、ペーパーホワイトの見やすい表示が得られる。

【0014】上記のようにして作成された反射型液晶表示装置は反射板表面は鏡面状態であるが、対向基板表面の凹凸、光散乱性質、シート、及び基板と屈折率の異なる粒子を混入した基板が、屈折率差により光を散乱させる機能を有している。特に、この光を散乱させる部分が、表示像を形成する液晶層の透明電極に接しているか、または、極薄い0.7mm以下の基板を介して形成さ

れているため、表示のぼやけが発生しない。これが1mm以上の基板を介して形成されると表示のぼやけが著しく、表示文字の認識速度が低下し、画質が劣化する。

【0015】対向基板の厚さと文字読取時間の関係を図14に示す。読取時間は被験者によって絶対値が異なるため、各被験者の0.3mm厚のときの読取時間を1とした。読取実験では“員”と“買”のように似かよった文字を画面上一面に表示し、それぞれの文字が何文字あるかを被験者が回答するまでの時間を測定した。

10 【0016】図14より対向基板が0.7mm以上の板厚になると認識時間が急激に上がっていることが分かる。したがって、液晶パネルの表面で散乱をさせる場合、対向基板の厚さを0.7mm以下にすることがよい表示特性を得るのに重要となる。

【0017】ここで、透明電極を有する絶縁性基板側で、光散乱性を大きくすると、後方散乱も大きくなるため、黒表示の輝度が上昇し、コントラストが低下するが、反射板を有する絶縁性基板側にも光散乱特性をもたせることによりコントラストを低下させずに、十分な光散乱特性を有する反射型液晶表示装置を作製することができる。

【0018】

【実施例】以下に本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0019】図において、下部絶縁性基板1上には、ゲート電極7、ソース・ドレイン電極3、ゲート絶縁膜6、ドーピング層4、半導体層5からなるアクティブマトリクス方式のスイッチング素子と、このスイッチング素子に接続された画素電極8とが形成されている。画素電極8は反射板として機能している。

30 【0020】また、上部絶縁性基板2には、凹凸を有するコモン電極9が形成されている。上部絶縁性基板2と下部絶縁性基板1とは、間に液晶層10を挟んで画素電極8とコモン電極9が対向する形で張り合わせてある。画像は上部絶縁性基板2側から見る。

【0021】（実施例1）図1は第1の発明の第1の実施例の反射型液晶表示装置の断面図である。

【0022】反射板である画素電極8を有する下部絶縁性基板1については1.1mm厚のガラス基板を用い、透明電極であるコモン電極9を有する上部絶縁性基板2については1.1mm厚のガラス基板を1000#の磨き粉で研磨した粗面化ガラス基板を用いた。

【0023】下部絶縁性基板1には順スタガー構造薄膜トランジスタ（TFT）を作成した。はじめにCr金属をスパッタリング法により100nm成膜し、通常のフォトリソ工程によりソース・ドレイン電極3及び信号配線をパターニング形成する。次に、ドーピング層4、半導体層5、ゲート絶縁膜6をプラズマCVDにより連続成膜を行った。このとき、ドーピング層4には、リン原子を混入することでn型化されたアモルファスシリコ

ン ( $n^+ a-Si$ ) 層を 100nm、そして半導体層 5 には、アモルファスシリコン層を 100nm、ゲート絶縁膜 6 には、シリコン酸化膜を 300nm、シリコン窒化膜を 100nm、成膜した。さらに、ゲート電極層として Cr 金属をスパッタリング法により 100nm 成膜した。この後、ゲート電極 7、ゲート配線をパターンニングし、同一のパターンで連続的にゲート絶縁膜 6、半導体層 5、ドーピング層 4 をエッチングし、TFT 素子部のアイランド化を行った。最後に、Al 金属をスパッタリング法により 300nm 成膜、パターンニングし画素電極 8 を形成した。

【0024】一方、上部絶縁性基板 2 には、粗面化表面に ITO 膜をスパッタリング法により 60nm 成膜し、パターンニングすることによりコモン電極を形成した。

【0025】その後、上下絶縁性基板を画素電極 8 とコモン電極 9 が対向するようにして重ね合わせた。なお、上下絶縁性基板には、配向処理が施され、両基板はプラスチック粒子等のスペーサを介して、パネル周辺部にエポキシ系の接着剤を塗ることにより、張り合わされた。その後 GH 型の液晶を注入し液晶層とすることで、反射型液晶表示装置を製造した。このときガラス基板の屈折率が 1.5 に対し、ITO の屈折率が 2.0 であり、液晶材料を 1.7 程度のものを使用した。

【0026】実用上十分明るく、新聞紙に匹敵する白表示を有するモノクロ反射型パネルを低コストで、実現した。また、上部絶縁性基板に、RGB カラーフィルタを設置することで、明るいカラー反射型パネルを低コストで実現できる。

【0027】(実施例 2) 図 2 は第 1 の本発明の第 2 の実施例の反射型液晶表示装置の断面図である。実施例 1 と同じものは同じ符号で示した。

【0028】上部絶縁性基板 2 の粗面化表面にポリイミドを 1 $\mu$ m 程度の膜厚にスピンコートし、250度で 1 時間アニールし、ポリイミド平坦化膜 11 を形成した後に、ITO 膜をスパッタした以外は実施例 1 と同様に作成した。屈折率 2 程度のポリイミドを塗布し、平坦化することにより、ガラス基板の粗面化表面での散乱性を高めることができる。

【0029】(実施例 3) 図 3 は第 3 の発明の第 1 の実施例の反射型液晶表示装置の断面図である。

【0030】実施例 1 と同じものは同じ符号で示した。下部絶縁性基板 1 には、実施例 1 と同様のスイッチング素子とこのスイッチング素子を覆い、表面に凹凸を有するポリイミド絶縁膜 15 が形成されている。反射板となる画素電極 8 は、ポリイミド絶縁膜 15 上に形成されており、表面に凹凸を有している。

【0031】反射板を有する下部絶縁性基板 1 については 1.1mm 厚のガラス基板を用い、透明電極を有する上部絶縁性基板 2 については 1.1mm 厚のガラス基板を 1000# の磨き粉で研磨した粗面化ガラス基板を用い

た。

【0032】下部絶縁性基板 1 には順スタガー構造薄膜トランジスタ (TFT) を実施例 1 と同様の方法で作成した。TFT 素子部の上にポリイミドを約 2 $\mu$ m スピンコートし、180度で 1 時間仮焼成した。さらに、フォトレジスト工程を経て、エッチングにより凹凸を形成する。次に、この後形成する画素電極と TFT 素子をつなぐコンタクトホールを通常のフォトレジスト工程を経て形成し、250度で 1 時間本焼成した。さらに、Al 金属をスパッタリング法により 300nm 成膜、パターンニングし画素電極を形成した。最後に、周辺部の端子出しを通常のパターンニング工程で行った。

【0033】一方、上部絶縁性基板 2 には、粗面化表面に ITO 膜をスパッタリング法により 60nm 成膜し、パターンニングすることによりコモン電極 9 を形成した。

【0034】その後、上下絶縁性基板を画素電極 8 とコモン電極 9 が対向するようにして重ね合わせた。なお、上下絶縁性基板には、配向処理が施され、両基板はプラスチック粒子等のスペーサを介して、パネル周辺部にエポキシ系の接着剤を塗ることにより、張り合わされた。その後 GH 型の液晶を注入し液晶層とすることで、反射型液晶表示装置を製造した。このときガラス基板の屈折率が 1.5 に対し、ITO の屈折率が 2.0 であり、液晶材料を 1.7 程度のものを使用した。

【0035】実用上十分明るく、新聞紙に匹敵する白表示を有するモノクロ反射型パネルを低コストで、実現した。また、上部絶縁性基板に、RGB カラーフィルタを設置することで、明るいカラー反射型パネルを低コストで実現できる。

【0036】また、実施例 1 に比較して、コントラストを改善することができた。

【0037】(実施例 4) 図 4 は第 3 の発明の第 2 の発明の反射型液晶表示装置の断面図である。実施例 1 と同じものは同じ符号で示した。

【0038】上部絶縁性基板 2 の粗面化表面にポリイミドを 1 $\mu$ m 程度の膜厚にスピンコートし、250度で 1 時間アニールし、ポリイミド平坦化膜 11 を形成した後に、ITO 膜をスパッタした以外は実施例 3 と同様に作成した。屈折率 2 程度のポリイミドを塗布し、平坦化することにより、ガラス基板の粗面化表面での散乱性を高めることができる。

【0039】(実施例 5) 図 5 は第 1 の発明の第 3 の実施例の反射型液晶表示装置の断面図である。実施例 1 と同じものは同じ符号で示した。12 は光散乱性膜である。

【0040】反射板を有する下部絶縁性基板 1 及び透明電極を有する上部絶縁性基板 2 については 1.1mm 厚のガラス基板を用いた。

【0041】下部絶縁性基板 1 については実施例 1 と同様に作成した。

10

20

30

40

50

【0042】一方、上部絶縁性基板2については、はじめに光散乱性の膜として酸化チタンを含む塗料ビヒクルを1~2 $\mu$ m スピンコート塗布し、オープンにより90℃で焼成した。その後、ITO膜をスパッタリング法により60nm成膜し、パターニングすることによりコモン電極9を形成した。

【0043】その後も実施例1と同様に基板の張り合わせ、液晶注入を行い、液晶注入口を封止し、反射型液晶表示装置を製造した。

【0044】このようにして、実用上十分明るく、新聞紙に匹敵する白表示を有するモノクロ反射型パネルを低コストで、実現した。また、上部絶縁性基板に、RGBカラーフィルタを設置することで、明るいカラー反射型パネルを低コストで実現できる。

【0045】(実施例6)図6は第3の発明の第3の実施例の反射型液晶表示装置の断面図である。上記実施例と同じものは同じ符号で示した。

【0046】反射板を有する下部絶縁性基板1及び透明電極を有する上部絶縁性基板2については1.1mm厚のガラス基板を用いた。

【0047】下部絶縁性基板1については実施例3と同様に作成した。

【0048】一方、上部絶縁性基板2については、はじめに光散乱性の膜として酸化チタンを含む塗料ビヒクルを1~2 $\mu$ m スピンコート塗布し、オープンにより90℃で焼成した。その後、ITO膜をスパッタリング法により60nm成膜し、パターニングすることによりコモン電極9を形成した。

【0049】その後も実施例3と同様に基板の張り合わせ、液晶注入を行い、液晶注入口を封止し、反射型液晶表示装置を製造した。

【0050】このようにして、実用上十分明るく、新聞紙に匹敵する白表示を有するモノクロ反射型パネルを低コストで、実現した。また、上部絶縁性基板に、RGBカラーフィルタを設置することで、明るいカラー反射型パネルを低コストで実現できる。

【0051】(実施例7)図7は第2の発明の第1の実施例の反射型液晶表示装置の断面図である。上記実施例と同様のものは同じ符号で示した。

【0052】反射板を有する下部絶縁性基板1については1.1mm厚のガラス基板を用い、透明電極を有する上部絶縁性基板2については0.7mm厚のガラス基板を1000#の磨き粉で研磨した粗面化ガラス基板を用いた。

【0053】下部絶縁性基板1については実施例1と同様に作成した。

【0054】一方、上部絶縁性基板2には、粗面化表面の裏面にITO膜をスパッタリング法により60nm成膜し、パターニングすることによりコモン電極9を形成した。

【0055】その後も実施例1と同様に基板の張り合わせ、液晶注入を行い、液晶注入口を封止し、反射型液晶表示装置を製造した。

【0056】このようにして、実用上十分明るく、新聞紙に匹敵する白表示を有するモノクロ反射型パネルを低コストで、実現した。また、上部絶縁性基板に、RGBカラーフィルタを設置することで、明るいカラー反射型パネルを低コストで実現できる。

【0057】(実施例8)図8は第4の発明の第1の実施例の反射型液晶表示装置の断面図である。上記実施例と同じものは同じ符号で示した。

【0058】反射板を有する下部絶縁性基板1については1.1mm厚のガラス基板を用い、透明電極を有する上部絶縁性基板2については0.7mm厚のガラス基板を1000#の磨き粉で研磨した粗面化ガラス基板を用いた。

【0059】下部絶縁性基板1については実施例3と同様に作成した。

【0060】一方、上部絶縁性基板2には、粗面化表面の裏面にITO膜をスパッタリング法により60nm成膜し、パターニングすることによりコモン電極を形成した。

【0061】その後も実施例3と同様に基板の張り合わせ、液晶注入を行い、液晶注入口を封止し、反射型液晶表示装置を製造した。

【0062】このようにして、実用上十分明るく、新聞紙に匹敵する白表示を有するモノクロ反射型パネルを低コストで、実現した。また、上部絶縁性基板に、RGBカラーフィルタを設置することで、明るいカラー反射型パネルを低コストで実現できる。

【0063】(実施例9)図9は第2の発明の第2の実施例の反射型液晶表示装置の断面図である。上記実施例と同じものは同じ符号で示した。13は光拡散シートである。

【0064】反射板を有する下部絶縁性基板1については1.1mm厚のガラス基板を用い、透明電極を有する上部絶縁性基板2については0.7mm厚のガラス基板を用いた。

【0065】下部絶縁性基板1については実施例1と同様に作成した。一方、上部絶縁性基板2についても同様にITO膜をスパッタリング法により60nm成膜し、パターニングすることによりコモン電極9を形成した。その後も実施例1と同様に基板の張り合わせ、液晶注入を行い、液晶注入口を封止し、液晶パネルを作成した。

【0066】さらに、液晶パネルの上部絶縁性基板2の表面に光散乱性のシートとして、通常透過型液晶ディスプレイのバックライトに用いる光拡散シート13を貼ることにより反射型液晶表示装置を製造した。実用上十分明るく、新聞紙に匹敵する白表示を有するモノクロ反射型パネルを低コストで、実現した。また、上部絶縁性基

板に、RGBカラーフィルタを設置することで、明るいカラー反射型パネルを低コストで実現できる。

【0067】（実施例10）図10は第4の発明の第2の実施例の反射型液晶表示装置の断面図である。上記実施例と同じものは同じ符号で示した。

【0068】反射板を有する下部絶縁性基板1については1.1mm厚のガラス基板を用い、透明電極を有する上部絶縁性基板2については0.7mm厚のガラス基板を用いた。

【0069】下部絶縁性基板1については実施例3と同様に作成した。一方、上部絶縁性基板2についても同様にITO膜をスパッタリング法により60nm成膜し、パターンニングすることによりコモン電極9を形成した。その後も実施例3と同様に基板の張り合わせ、液晶注入を行い、液晶注入口を封止し、液晶パネルを作成した。

【0070】さらに、液晶パネルの上部絶縁性基板2の表面に光散乱性のシートとして、通常透過型液晶ディスプレイのバックライトに用いる光拡散シート13を貼ることにより反射型液晶表示装置を製造した。実用上十分明るく、新聞紙に匹敵する白表示を有するモノクロ反射型パネルを低コストで、実現した。また、上部絶縁性基板に、RGBカラーフィルタを設置することで、明るいカラー反射型パネルを低コストで実現できる。

【0071】（実施例11）図11は第2の発明の第3の実施例の反射型液晶表示装置の断面図である。上記実施例と同じものは同じ符号で示した。14は光散乱ガラス基板である。

【0072】反射板を有する下部絶縁性基板1については1.1mm厚のガラス基板を用い、透明電極を有する上部絶縁性基板2については屈折率2.0のポリマーを4wt%混入させた0.7mm厚の光散乱ガラス基板14を用いた。

【0073】下部絶縁性基板1については実施例1と同様に作成した。

【0074】一方、上部絶縁性基板についても同様にITO膜をスパッタリング法により60nm成膜し、パターンニングすることによりコモン電極9を形成した。

【0075】その後も実施例1と同様に基板の張り合わせ、液晶注入を行い、液晶注入口を封止し、液晶パネルを作成した。

【0076】このようにして、実用上十分明るく、新聞紙に匹敵する白表示を有するモノクロ反射型パネルを低コストで、実現した。また、上部絶縁性基板に、RGBカラーフィルタを設置することで、明るいカラー反射型パネルを低コストで実現できる。

【0077】（実施例12）図12は第2の発明の第4の実施例の反射型液晶表示装置の断面図である。上記実施例と同じものは同じ符号で示した。

【0078】反射板を有する下部絶縁性基板1については1.1mm厚のガラス基板を用い、透明電極を有する上

部絶縁性基板については屈折率2.0のポリマーを4wt%混入させた0.7mm厚の光散乱ガラス基板14を用いた。

【0079】下部絶縁性基板1については実施例3と同様に作成した。

【0080】一方、上部絶縁性基板についても同様にITO膜をスパッタリング法により60nm成膜し、パターンニングすることによりコモン電極9を形成した。

【0081】その後も実施例3と同様に基板の張り合わせ、液晶注入を行い、液晶注入口を封止し、液晶パネルを作成した。

【0082】このようにして、実用上十分明るく、新聞紙に匹敵する白表示を有するモノクロ反射型パネルを低コストで、実現した。また、上部絶縁性基板に、RGBカラーフィルタを設置することで、明るいカラー反射型パネルを低コストで実現できる。

【0083】

【発明の効果】本発明を適用するならば、簡単なプロセスで、しかも十分な散乱性を持ったペーパーホワイトの白表示の行える反射型液晶表示装置を製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の液晶表示装置の断面図である。

【図2】本発明の実施例2の液晶表示装置の断面図である。

【図3】本発明の実施例3の液晶表示装置の断面図である。

【図4】本発明の実施例4の液晶表示装置の断面図である。

【図5】本発明の実施例5の液晶表示装置の断面図である。

【図6】本発明の実施例6の液晶表示装置の断面図である。

【図7】本発明の実施例7の液晶表示装置の断面図である。

【図8】本発明の実施例8の液晶表示装置の断面図である。

【図9】本発明の実施例9の液晶表示装置の断面図である。

【図10】本発明の実施例10の液晶表示装置の断面図である。

【図11】本発明の実施例11の液晶表示装置の断面図である。

【図12】本発明の実施例12の液晶表示装置の断面図である。

【図13】従来の液晶表示装置の断面図である。

【図14】読取時間の対向基板厚さ依存性を示す図である。

【符号の説明】

11

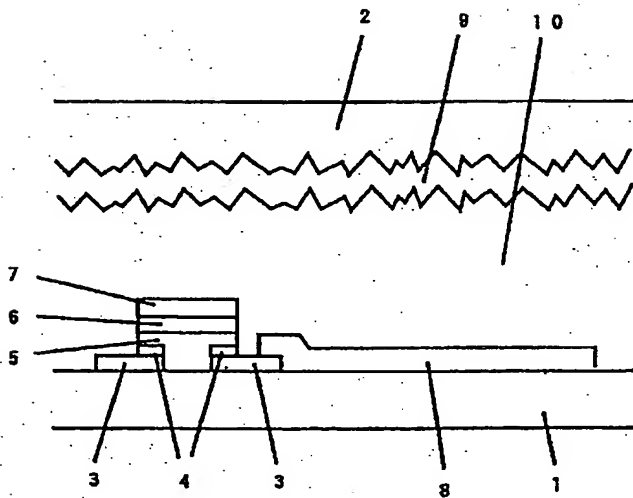
12

- 1 下部絶縁性基板
- 2 上部絶縁性基板
- 3 ソース・ドレイン電極
- 4 ドーピング層
- 5 半導体層
- 6 ゲート絶縁膜
- 7 ゲート電極
- 8 画素電極

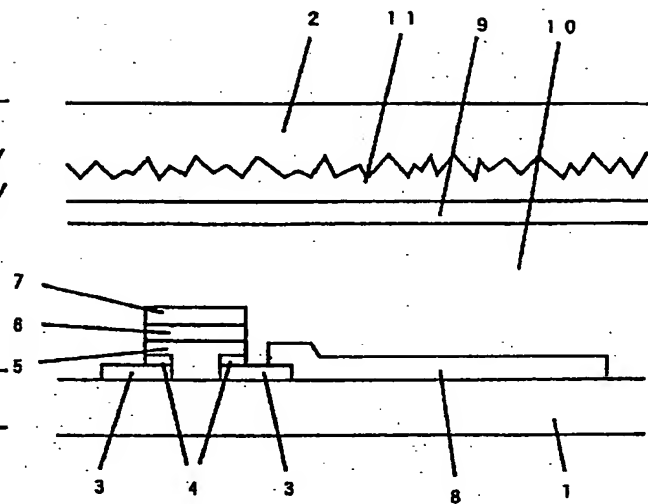
- 9 コモン電極
- 10 液晶層
- 11 ポリイミド平坦化膜
- 12 光散乱性膜
- 13 光拡散シート
- 14 光散乱ガラス基板
- 15 ポリイミド絶縁膜
- 16 コンタクトホール

【図1】

【図2】



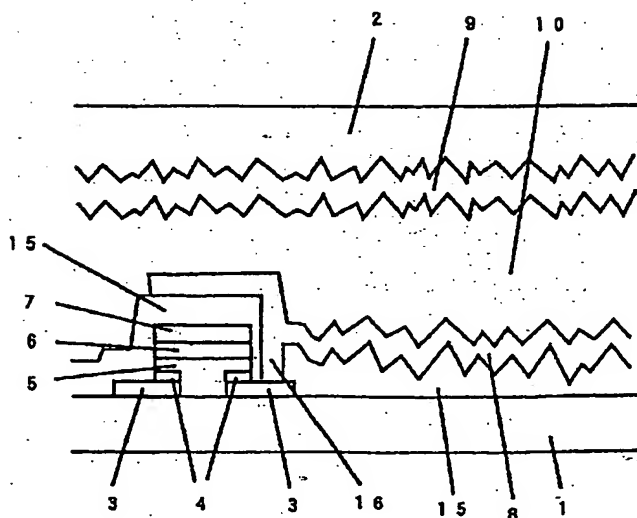
- 1 下部絶縁性基板
- 2 上部絶縁性基板
- 8 画素電極
- 9 コモン電極



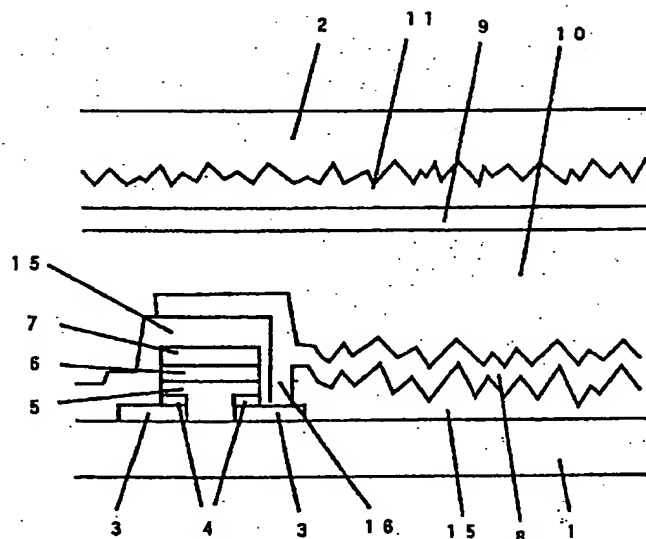
11 ポリイミド平坦化膜

【図4】

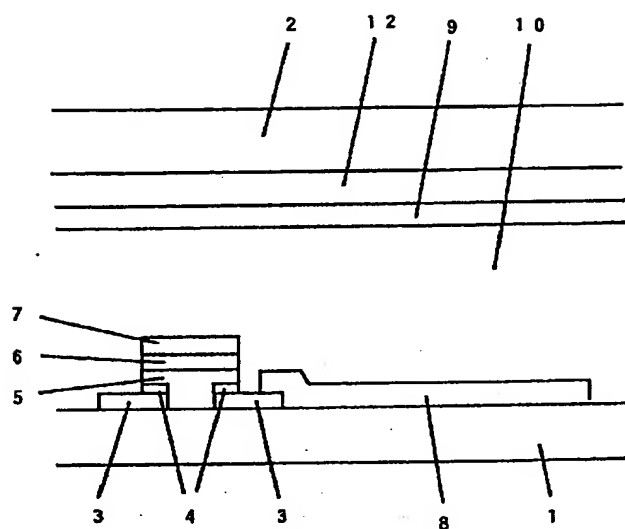
【図3】



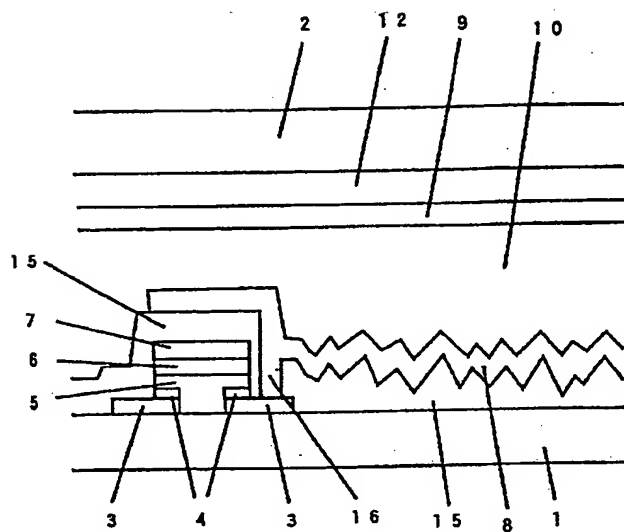
15 ポリイミド絶縁膜



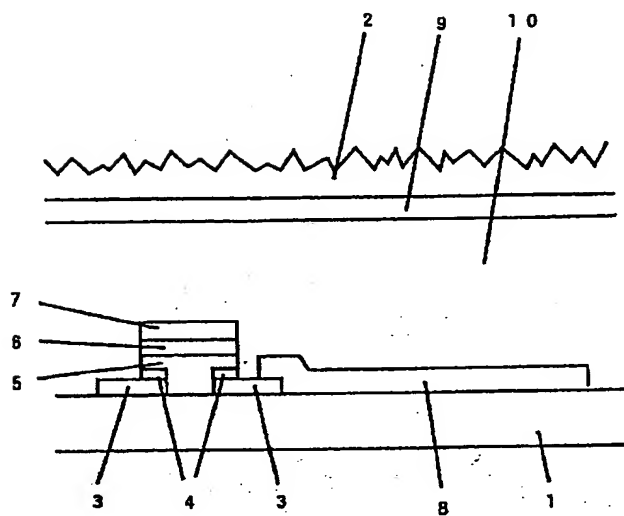
【図5】



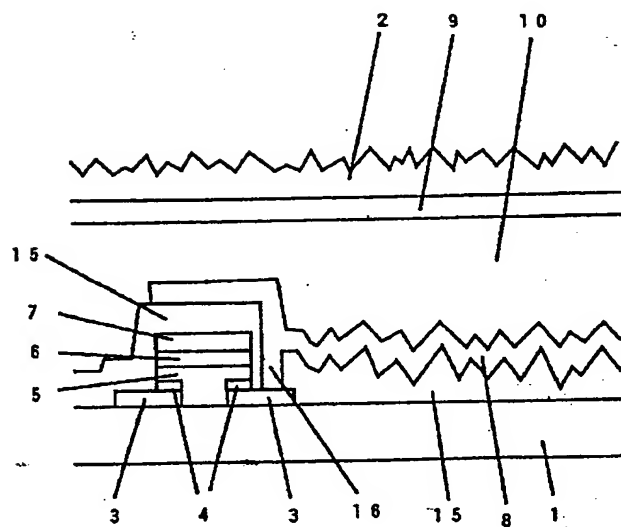
【図6】



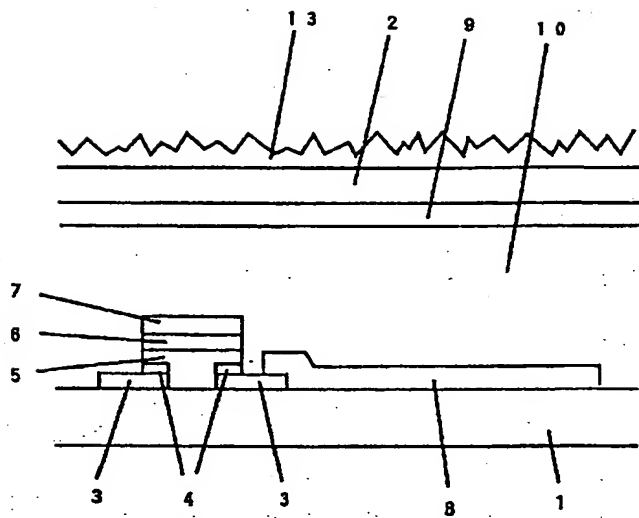
【図7】



【図8】

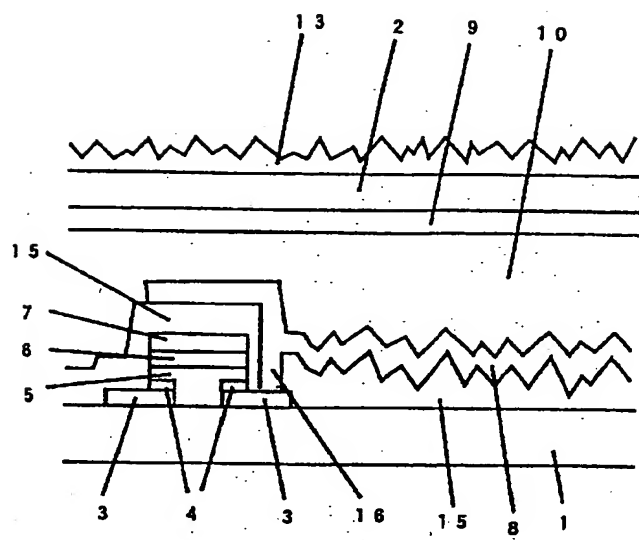


【図9】



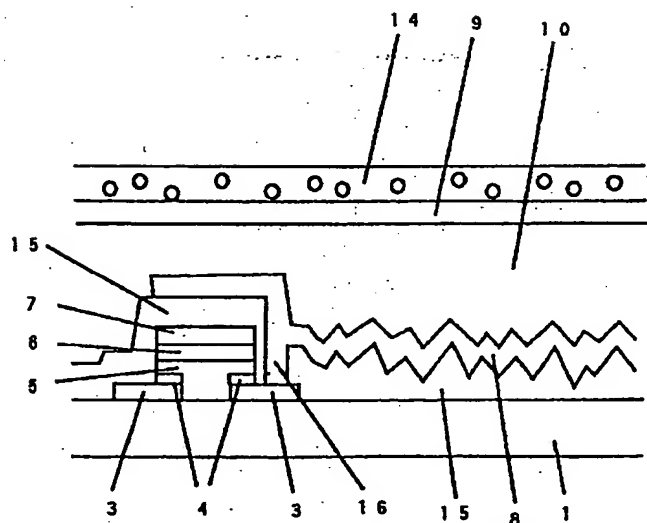
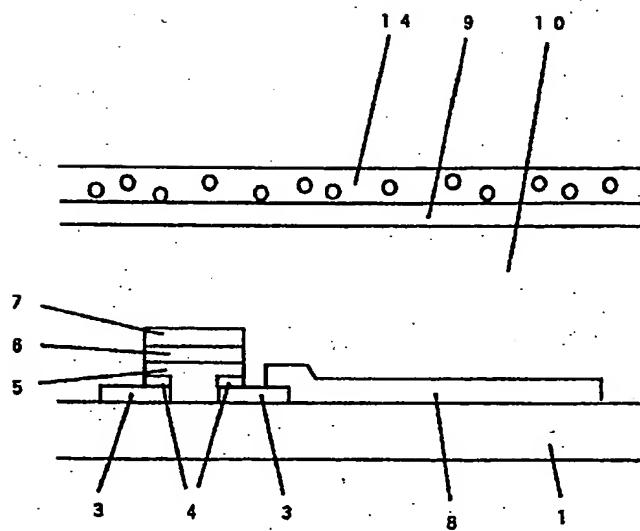
13 光試膜シート

【図10】

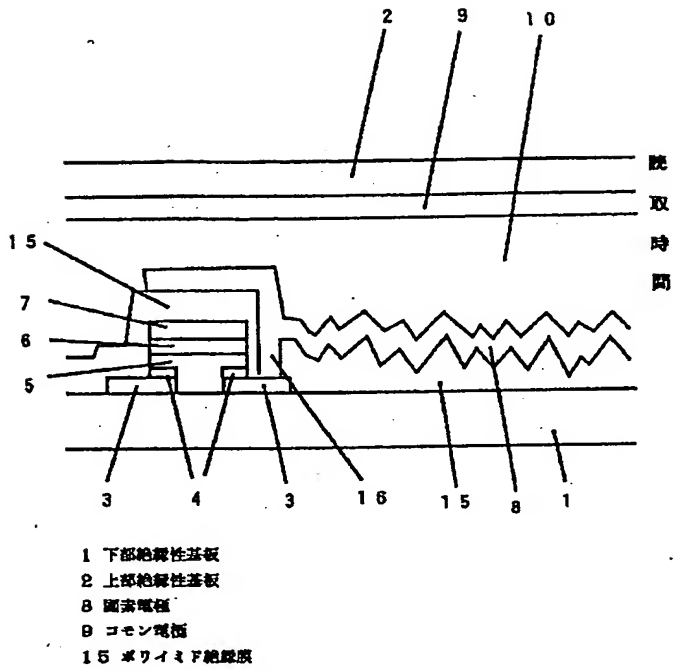


【図12】

【図11】



【図13】



【図14】

